Tweede Kamer der Staten-Generaal

2

Vergaderjaar 2014–2015

Aanhangsel van de Handelingen

Vragen gesteld door de leden der Kamer, met de daarop door de regering gegeven antwoorden

1670

Vragen van het lid **Van Tongeren** (GroenLinks) aan de Minister van Economische Zaken over *het risico op aardbevingen door afvalwaterinjectie* (ingezonden 22 januari 2015).

Antwoord van Minister **Kamp** (Economische Zaken) (ontvangen 24 maart 2015)

Vraag 1
Bent u op de hoogte van de zeer sterke toename van het aantal geïnduceerde aardbevingen in de Verenigde Staten, die in verschillende wetenschappelijke publicaties wordt toegeschreven aan de sterk toegenomen injectie van afvalwater bij schaliegaswinning?[1]

Antwoord 1
Ja, daar ben ik van op de hoogte. De situatie in de Verenigde Staten wordt goed beschreven het rapport «*Induced seismicity potential in energy technologies*» dat de U.S. National Research Council in 2013 in opdracht van het Congres heeft opgesteld. Uit dit rapport blijkt dat slechts een klein deel (3%) van de injectie-activiteiten tot merkbare seismiciteit heeft geleid. Daarbij merk ik op dat in de Verenigde Staten het water dat bij schaliegaswinning vrijkomt, in grote hoeveelheden wordt geïnjecteerd in waterlagen (aquifers), die zich op hydrostatische (originele) druk bevinden. Deze injectie vindt dus plaats onder een druk die de oorspronkelijke reservoirdruk te boven gaat, wat de kans op bevingen vergroot. In Nederland geldt als norm dat de maximale reservoirdruk tijdens en na waterinjectie niet boven de originele (gas)reservoirdruk mag komen, om eventuele scheurvorming in de afsluitende lagen boven het reservoir te voorkomen en daarmee het risico op aardbevingen the minimaliseren. Dit is ook vastgelegd in de vergunningen. Nagenoeg alle waterinjectie in Nederland vindt plaats in gedepleteerde gasreservoirs. De uitzondering hierop vormt het Rotterdamveld, waar water wordt geïnjecteerd in een oliereservoir, om de olie naar de productieputten te stuwen. In Nederland wordt sinds 1972 het water dat met de olie- en gaswinning mee geproduceerd wordt, weer teruggebracht in de diepe ondergrond. Tot op heden is er in Nederland één beving geweest waarvan het KNMI opmerkt dat deze mogelijk een relatie heeft met waterinjectie. Deze beving vond plaats op 26 november 2009 bij De Hoeve (Friesland) en had een kracht van 2,8 op de

[1] http://www.scientificamerican.com/article/wastewater-injection-caused-oklahoma-earthquakes/

ah-tk-20142015-1670
ISSN 0921 - 7398
's-Gravenhage 2015

schaal van Richter. Ten slotte is het van belang dat men zich realiseert dat in de Verenigde Staten deze activiteiten op een grotere schaal worden uitgevoerd dan in Nederland. In de VS zijn er ruim 150.000 putten die worden gekwalificeerd als waterinjectieputten. Dat de situatie in Nederland verschilt van die in de VS blijkt ook uit het aantal geïnduceerde bevingen dat zich heeft voorgedaan.

Vraag 2
Houdt u in het beleid rekening met het risico op aardbevingen, die ontstaan door activering van breuken bij de diepe injectie van afvalwater in lege olie- en gasvelden?

Antwoord 2
Ja, bij het verstrekken van injectievergunningen wordt rekening gehouden met het risico op geïnduceerde bevingen. Injectievergunningen worden alleen verleend voor locaties waar door winning van gas of olie ruimte is ontstaan voor het te injecteren water. Tevens wordt er uit voorzorg een maximum gesteld aan de injectiedruk (bepaald door de hoeveelheid geïnjecteerd water per dag) en de reservoirdruk (bepaald door het totaal geïnjecteerde volume) ten einde het risico van aardbevingen te minimaliseren. Verder worden in de voor waterinjectie benodigde milieueffectrapportages de mogelijke risico's op aardbevingen beschreven, waarbij voor het injecteren van water waar mogelijk gekozen wordt voor waterinjectie in die reservoirs waar in het verleden, bij het winnen van gas, geen aardbevingen zijn opgetreden.
Het KNMI beheert een landelijk netwerk van geofoons, dat voorziet in de detectie van alle voelbare bevingen, onder meer op plaatsen waar olie en gas wordt geproduceerd en waar geproduceerd water geherïnjecteerd wordt. Dit schept de mogelijkheid om de aannames op grond waarvan vergunningen zijn verleend periodiek te evalueren, mochten zich op plekken waar waterinjectie plaatsvindt toch meetbare aardbevingen voordoen.

Vraag 3
Bent u op de hoogte van het feit dat zich bij een injectieput bij De Hoeve in Friesland in 2009 al een geïnduceerde aardbeving heeft voorgedaan die wordt toegeschreven aan de injectie van een relatief geringe hoeveelheid afvalwater door KNMI en Staatstoezicht op de Mijnen? Welke maatregelen heeft u genomen naar aanleiding van deze aardbeving?

Antwoord 3
Ja. Deze beving heeft zich voorgedaan op 26 november 2009 bij het Stellingerwerf gasveld (vlakbij De Hoeve), volgens KNMI op een diepte van ongeveer 2 km, en had een magnitude van 2,8 op de schaal van Richter. Deze zogenaamde «De Hoeve»-beving wordt beschreven in KNMI document WR 2012-3, waarbij het KNMI overigens geen directe relatie legt, maar wel coïncidentie signaleert tussen waterinjectie en deze beving.
Modelstudies wijzen erop dat de kans op herhaalde seismische activiteit in de toekomst klein is en deze in elk geval van een kleinere intensiteit zal zijn. SodM heeft deze conclusie overgenomen.

Vraag 4
Bent u op de hoogte van de injectie van grote hoeveelheden afvalwater van de NAM in lege gasvelden in Twente?

Antwoord 4
Het is mij bekend dat er in Twente water wordt geïnjecteerd in lege gasvelden. Het betreft hier water dat samen met de olie uit het Schoonebeek veld wordt geproduceerd en na scheiding van deze olie op veilige wijze in voormalige, nu leeg geproduceerde gasvelden in Twente wordt geïnjecteerd. Dit water bevat zeer lage concentraties elementen die van nature in de ondergrond voorkomen, zoals zouten en olie, en daarnaast zeer lage concentraties «mijnbouwhulpstoffen» zoals middelen die corrosie tegengaan. Omdat de concentraties van de bestanddelen in het productiewater zo laag zijn, is het water als zodanig niet gevaarlijk. Een aantal van de bestanddelen die zich in het water bevinden, kunnen op zich als gevaarlijk bestempeld worden. Hierbij kan een vergelijking worden getroffen met een zwembad waaraan chloor is toegevoegd. De keuze voor het injecteren van het water is

gebaseerd op onderzoek dat in 2004 door het onderzoeks- en adviesbureau CE Delft als onderdeel van de vergunningprocedure is uitgevoerd.[2] Dit onderzoek heeft uitgewezen dat milieutechnisch gezien de beste manier om met dit water om te gaan is om het terug te brengen in vergelijkbaar gesteente, diep onder de grond.

Vraag 5
Waarom is voorafgaand aan deze injectie in Twente geen onderzoek gedaan naar het aardbevingsrisico?

Antwoord 5
Voorafgaand aan de injectie is wel degelijk onderzoek gedaan naar het aardbevingsrisico. In de milieueffectrapportage die in 2006 voor deze waterinjectie is opgesteld, zijn de mogelijke risico's op aardbevingen beschreven. Bij het kiezen van geschikte waterinjectielocaties is daarbij nadrukkelijk gezocht naar lege gasvelden waar in het verleden, bij het winnen van gas, geen aardbevingen zijn opgetreden. De factoren die een rol spelen bij het al dan niet optreden van aardbevingen en de overwegingen die daarbij zijn gemaakt, zijn beschreven in de milieueffectrapportage. Overigens wordt er in het water injectie management plan, dat aan de vergunning is gekoppeld, 6 jaar na aanvang van de injectie van het productiewater (2011) een evaluatie voorzien. In die evaluatie zal ook nadrukkelijk het aardbevingsrisico aan de orde zijn.
Ik ben momenteel met de provincie Overijssel in gesprek over dit onderwerp en er wordt gekeken naar de mogelijkheid deze evaluatie naar voren te halen. Bovendien wordt momenteel gewerkt aan de uitbreiding van het bestaande geofoonnetwerk in Noord Nederland. Ook in Twente zullen geofoons bijgeplaatst gaan worden.

Vraag 6
Bent u op de hoogte van de verschillende incidenten die zich volgens gegevens van Staatstoezicht op de Mijnen hebben voorgedaan bij de injectie van afvalwater van de NAM in Twente, waaronder niet nader gespecificeerde emissies naar de lucht, een brand en twee ondergrondse lekkages van injectieputten? Welke maatregelen heeft u genomen naar aanleiding van deze incidenten?

Antwoord 6
Ja. Het betreft hier reguliere meldingen van NAM aan SodM. Hierbij worden ook gebeurtenissen gemeld, die geen relatie hebben met de waterinjectie zelf, maar wel zijn voorgevallen op de waterinjectielocaties. In de periode vanaf 2011 zijn door NAM aan Staatstoezicht op de Mijnen (SodM) acht voorvallen en één ongeval gemeld, die hebben plaatsgevonden op de waterinjectielocaties in Twente. De acht voorvallen bestaan uit rookontwikkeling door een te warm aangelopen lager met onvoldoende smering en zeven onbedoelde emissies naar de lucht. Het betrof hier lekkages van koelvloeistof uit airconditioning apparatuur in de gebouwen op het NAM-terrein. Kenmerkend voor deze koelvloeistof is dat deze direct verdampt bij contact met de lucht. Het ongeval betrof een werknemer met een verzwikte enkel. Aan bovengenoemde incidenten is door SodM een lage ernstcode toegekend, waarvoor verder onderzoek niet noodzakelijk werd geacht. Bij geen van deze incidenten is er sprake geweest van lekkages of emissies naar de bodem. Het gaat hier dus om voorvallen met een laag risico waarbij geen gevaar is opgetreden voor mens of milieu. De voorvallen zijn conform de voorschriften afgehandeld.
Ten aanzien van de injectieputten zijn er op twee locaties gebeurtenissen gerapporteerd. Dit betreft:
De waterinjectielocatie «Rossum-Weerselo-6» van NAM aan de Loweg in Oldenzaal:
– Uit de rapportages van NAM blijkt dat er in mei 2013 op de locatie een flensverbinding lekte, waarbij circa 30 liter injectiewater is vrijgekomen. Gezien de geringe hoeveelheid water en de verplichte wettelijke bodem-

[2] CE Delft, *Afwegingsmethodiek voor vergunningen rond diepe injectie van waterstromen van olie- en gaswinning, 2014*, www.ce.nl/publicatie/met_water_de_diepte_in/155

beschermende voorzieningen op alle waterinjectielocaties van NAM, is er nooit sprake geweest van enig gevaar voor de omgeving.
– Ook is NAM bekend met het feit dat de beek bij deze locatie soms met een zeer hoge waterstand te maken heeft. Hierbij hebben buurtbewoners NAM verteld dat dit wordt veroorzaakt door een te kleine duiker onder de Oude Ootmarsumsestraat. In tijden van veel neerslag belemmert deze duiker een goede afwatering van de beek.

De voormalige gaswinlocatie aan de Boortorenweg in Tubbergen:

– Eind 2013 is een waterinjectieput (naam: TUB7) op NAM's voormalige gaswinlocatie aan de Boortorenweg in Tubbergen uit bedrijf genomen. Na de ombouw van gaswinlocatie naar waterinjectielocatie injecteert NAM op deze locatie sinds 2011 water in twee voormalige gasvelden die boven elkaar liggen en van elkaar gescheiden worden door een zoutlaag. Boven deze drie lagen (gas-zout-gas) zit op ongeveer 1.200 meter diepte een circa 90 meter dikke afsluitende zoutlaag, die miljoenen jaren het gas op deze plek hield. Tijdens een specifiek in de vergunning genoemde controle bleek dat bepaalde onderdelen van deze put TUB7 op een diepte tussen 1200 en 1.500 meter een verhoogd risico op waterlekkage hadden. Hoewel in eerdere berichtgeving over een lek werd gesproken heeft nadere analyse van de inspectiegegevens van de put aangetoond dat er geen sprake is geweest van feitelijke waterlekkage. De omhullende cement laag rond de stalen injectiebuis vertoonde geen beschadigingen en vormde een extra barrière tussen injectiebuis en de aardlagen op die diepte. Wel is na deze controle besloten om de put uit voorzorg voorlopig niet meer te gebruiken voor waterinjectie zodat een reparatieplan opgesteld kan worden.
– Op dezelfde locatie is tijdens deze inspectieronde in een andere waterinjectieput (naam: TUB10) op een diepte van ca. 1.800 meter geconstateerd dat de schroefverbinding tussen twee buizen niet volledig is. Deze schroefverbinding bevindt zich op een diepte die gelegen is onder het voormalige gasveld. Tevens is geconstateerd dat de omhullende cementlaag rond de schroefverbinding van deze stalen injectiebuizen op deze plek intact is, waardoor er geen verhoogd risico is op lekkage. Om deze reden wordt deze put momenteel nog steeds gebruikt om op een veilige manier water te injecteren en is reparatie vooralsnog niet nodig. Mocht bij vervolginspecties blijken dat reparatie in de toekomst nodig is, dan zal dit gerapporteerd worden aan het bevoegd gezag en zullen passende maatregelen getroffen worden om de integriteit van de waterinjectieput te blijven borgen. De eerstvolgende vervolginspectie staat gepland vóór 1 mei 2015.
– De resultaten van bovenstaande inspecties zijn gedeeld met Staatstoezicht op de Mijnen (SodM). De waterinjectieput (TUB7) wordt pas weer in gebruik genomen na uitvoering van een aan SodM overlegd reparatieplan.

Vraag 7
Waarom wordt één van de lekkende putten nog steeds gebruikt voor afvalwaterinjectie? Wat is hiervan de milieuschade?

Antwoord 7
De put waar gerefereerd aan wordt is de in het antwoord op vraag 6 beschreven put Tubbergen 10 (TUB10). NAM heeft verschillende controlemetingen in deze put gedaan en heeft geen aanwijzingen gevonden voor lekkage, noch voor enig gevaar met betrekking tot aantasting van de boven het voormalige gasveld gelegen afsluitende zoutlaag. Er is hier dan ook geen sprake van milieuschade.

Vraag 8
Bent u ervan op de hoogte dat mogelijke lekkages van afvalwater naar het grondwater gedetecteerd moeten worden met grondwaterpeilbuizen die volgens gegevens van Staatstoezicht op de Mijnen slechts eens per jaar bemonsterd worden? Deelt u de mening dat dit voor het tijdig detecteren van lekkages volstrekt onvoldoende is?

Antwoord 8
De grondwaterpeilbuizen maken onderdeel uit van een geheel van beheersmaatregelen die gezamenlijk afdoende bescherming van de bodem garanderen. In dat licht is de frequentie waarmee de grondwaterpeilbuizen worden gemonitord afdoende.
In de verleende milieuvergunningen zijn diverse voorschriften opgenomen ter bescherming van de bodem. Het meten van de kwaliteit van het grondwater in de bodem door middel van een monitoringssysteem, bestaande uit een peilbuizenmeetnet rondom de locatie, is daar een voorbeeld van. In de vergunningen zijn echter ook specifieke voorschriften opgenomen over bodembeschermende voorzieningen conform de Nederlandse Richtlijn Bodembescherming (NRB). De wijze waarop de waterinjectielocatie is aangelegd in combinatie met deze vergunningsvoorschriften heeft als doel om mogelijke verontreiniging naar de bodem te voorkomen. Tevens worden naast het bemonsteren van de peilbuizen ook frequent uitgebreide inspecties aan ondergrondse pijpleidingen en waterinjectieputten uitgevoerd, die er allen op gericht zijn om mogelijke lekkages te voorkomen.
De installaties op de waterinjectielocaties vormen, met ondoordringbare bodembedekkingen, gesloten systemen en leveren bij normale bedrijfsvoering geen emissies naar de bodem op. Door de combinatie van diverse bodembeschermende voorzieningen en de getroffen beheersmaatregelen is de bescherming van de bodem tijdens de activiteiten op de waterinjectielocaties geborgd.

Vraag 9
Doen zich bij afvalwaterinjecties in Groningen (Borgsweer) hetzelfde type problemen (lekkages bovengronds en lekkages van putten ondergronds) voor als zich in Twente hebben voorgedaan? Zijn hierover gegevens van de NAM en Staatstoezicht op de Mijnen beschikbaar? Kunnen deze gegevens openbaar gemaakt worden? Zo nee, waarom niet?

Antwoord 9
In principe kunnen zich op alle olie- en gaswinnings- en waterinjectielocaties in Nederland lekkages voordoen. Echter, de condities van de vigerende vergunningen en het toezicht op de naleving daarvan door het Staatstoezicht op de Mijnen zorgen ervoor dat de kans op dergelijke incidenten geminimaliseerd wordt. Als incidenten zich onverhoopt toch voordoen dan wordt er door het Staatstoezicht op de Mijnen op toegezien dat correctieve dan wel herstelmaatregelen afdoende worden uitgevoerd.
Ten aanzien van de injectielocatie bij Borgsweer zijn mij de volgende incidenten bekend:

- Sinds 2008 hebben zich twee voorvallen voorgedaan waarbij aan de oppervlakte enige vloeistof heeft gelekt. Het betrof hier een slecht afsluitende flensverbinding waarbij minder dan 10 liter water is vrijgekomen op een waterdichte vloer en een lekkende drainagebuis. Er hebben zich geen problemen voorgedaan met injectieputten.
- Bij Delfzijl wordt productiewater van aardgascondensaat gescheiden waarna het aardgascondensaat wordt afgevoerd naar raffinaderijen en het water wordt getransporteerd naar Borgsweer, waar het in de diepe ondergrond wordt geïnjecteerd. Ondanks deze scheiding van aardgascondensaat en water, bevat het injectiewater nog steeds een zeer geringe concentratie aardgascondensaat. In april 2008 is bij bemonstering van een peilbuis een verhoogde waarde van aromaten waargenomen. Bij nader onderzoek bleek dat een ondergrondse drainageleiding van een watertank lekte. Vervolgens is milieukundig bodemonderzoek uitgevoerd en is er overeenkomstig de zorgplicht van artikel 13 van de Wet Bodembescherming een saneringsprogramma uitgevoerd. Dit alles is gedaan overeenkomstig een plan van aanpak dat was goedgekeurd door SodM.
- Sinds 2008 hebben zich nog drie incidenten voorgedaan (in februari 2011, januari 2012 en februari 2014) die allen te maken hadden met een niet volledig afsluitende flensverbinding. Alleen bij het laatste incident zijn enkele liters injectiewater vrijgekomen.

Aan bovengenoemde incidenten is door SodM een lage ernstcode toegekend. Gezien de geringe hoeveelheid vrijgekomen water en de verplichte wettelijke bodembeschermende voorzieningen op alle waterinjectielocaties van NAM, is er nooit sprake geweest van enig gevaar voor de omgeving.

Op Borgsweer zijn momenteel drie putten beschikbaar voor waterinjectie (BRW-2, 4, 5). Momenteel wordt alleen water geïnjecteerd in BRW-2. In het verleden zijn twee andere voormalige waterinjectieputten (BRW-1, 3) geabandonneerd. Voor zover bekend hebben zich in geen van deze injectieputten lekkages voorgedaan in de ondergrond.

Vraag 10
Bent u op de hoogte van het feit dat zich in de omgeving van Borgsweer verschillende aardbevingen en afwisselende bodemstijging en -daling zijn waargenomen? Is onderzocht of de bodembewegingen of geïnduceerde aardbevingen in Borgsweer mogelijk zijn toe te schrijven aan de injectie van afvalwater? Is er sprake van monitoring van bodembewegingen bij Borgsweer met een GPS netwerk?

Antwoord 10
Voor zover mijn informatie strekt is in de omgeving van Borgsweer geen bodemstijging opgetreden ten gevolg van waterinjectie. De bodemdaling in de provincie Groningen wordt met een aantal technieken gemonitord, onder meer met behulp van een GPS netwerk. Hieruit blijkt niet dat er in Borgsweer bodemstijging is opgetreden
Sinds het begin van de winning hebben zich bij Borgsweer enkele aardbevingen voorgedaan. Deze bevingen hadden allen een kracht kleiner dan 1,5 op de schaal van Richter. Het is waarschijnlijk dat deze bevingen, net als elders in het Groningenveld, het gevolg zijn geweest van drukdaling door gasproductie. Borgsweer ligt in het noordelijke deel van het Groningenveld, waar ook gas wordt geproduceerd. Dit deel van het Groningenveld kent betrekkelijk weinig seismische activiteit, vergelijkbaar met andere perifere delen van het Groningenveld. Bij Borgsweer wordt water geïnjecteerd in het Groningenreservoir. Het netto effect van productie en waterinjectie is dat de reservoirdruk bij Borgsweer iets achterloopt bij andere delen van het veld en dat ook de bodemdaling in dit deel van het veld minder sterk is geweest dan elders in het veld. In 2014 bedroeg de cumulatieve bodemdaling bij Borgsweer tussen de 10 en 20 cm. Dat is 10 tot 20 cm minder dan in het centrum van het veld. Er is geen bodemstijging opgetreden als gevolg van waterinjectie, aangezien de reservoirdruk in het gasveld (ook ter plekke van de injectieputten bij Borgsweer) lager is dan de originele reservoirdruk.
Ten aanzien van de monitoring geldt dat vanaf de start van gasproductie uit het Groningenveld in 1963 de bodemdaling is gemeten; vanaf 1964 door middel van waterpassingen en sinds 1993 door middel van een combinatie van waterpassingen en satellietmetingen (InSar). Sinds begin 2014 wordt de bodemdaling in en rond het Groningenveld ook met behulp van een GPS netwerk gemeten, ook bij Borgsweer. Seismiciteit wordt gemeten met behulp van een dicht netwerk van geofoon- en versnellingsmeter stations. Vier van dergelijke stations staan binnen een straal van 5 kilometer van Borgsweer.

Vraag 11
Wat zijn de veiligheidsmaatregelen die zijn genomen om ongewenste emissies naar lucht of grondwater te voorkomen bij de injectie van afvalwater in Borgsweer? Zijn deze vergelijkbaar met de veiligheidsmaatregelen in Twente?

Antwoord 11
Ja, die veiligheidsmaatregelen zijn vergelijkbaar. Ik verwijs hiervoor naar mijn antwoord op vraag 9.

Vraag 12
Uit de milieueffectrapportage van de oliewinning in Schoonebeek blijkt dat de NAM gekozen heeft voor injectie van afvalwater in Twente, mede omdat in een eventueel geschikt veld (Roswinkel) in Drenthe tijdens de gaswinning al geïnduceerde aardbevingen hadden plaatsgevonden; waarom wordt bij Borgsweer dan wel afvalwater geïnjecteerd in een veld met een lange voorgeschiedenis op het gebied van geïnduceerde aardbevingen?

Antwoord 12

Een belangrijk verschil is dat het Groningenveld veel groter is dan een veld als Roswinkel. De seismische activiteit is niet evenredig over het Groningenveld verdeeld en in het gebied rond Borgsweer is die activiteit veel geringer. De her-injectie van productiewater bij Borgsweer is in 1972 begonnen. De afweging om in Borsgweer te injecteren werd dus genomen in een tijd dat aardbevingen niet aan de orde waren. De geringe seismiciteit in het deel van het Groningenveld bij Borgsweer is vergelijkbaar met die in andere perifere delen van het Groningenveld en maakt het zeer aannemelijk dat deze geringe seismiciteit niet aan waterinjectie te wijten is maar aan gasproductie.